



excellence in safety

# **tec.nicum academy**

## **Programme des formations 2026**

### **en sécurité machines**



**tec.nicum**  
Schmersal Group

# Introduction



Heinz et Philip Schmersal, associé et PDG du Groupe Schmersal

**Avec tec.nicum, le Groupe Schmersal a créé en 2016 une branche de services indépendante. Nos experts conçoivent et réalisent des projets et des solutions de sécurité dans toutes les phases du cycle de vie des machines et des installations – comme le développement, la fabrication, l'exploitation ou la modernisation – et ce, dans le monde entier.**

La demande pour ces services n'a cessé d'augmenter ces dernières années. C'est pourquoi nous avons continuellement élargi notre réseau mondial de consultants, composé de spécialistes et d'ingénieurs certifiés par le TÜV Rheinland®, notamment grâce à l'acquisition d'Omnicon engineering GmbH en 2019.

En 2024, tec.nicum a considérablement élargi son offre de services de sécurité – notamment en ce qui concerne la digitalisation et les solutions complètes pour la sécurité des machines. En outre, les activités et compétences globales doivent être davantage intégrées. C'est pourquoi le Groupe Schmersal a créé en 2024 une nouvelle filiale, tec.nicum – Solutions & Services GmbH, dans laquelle a également été intégrée Omnicon engineering GmbH. Le siège de la nouvelle société est situé à Kirkel, en Sarre.

D'une part, nos clients bénéficient d'une plus grande mise en commun de notre connaissance du secteur et de l'expérience en matière d'applications de notre réseau mondial d'ingénieurs de sécurité. Par

exemple, nous utilisons l'expertise de notre équipe brésilienne pour soutenir nos clients en Amérique et en Europe, tandis qu'en Asie, nous faisons appel à l'expertise de notre équipe indienne.

D'autre part, tec.nicum a considérablement élargi son portefeuille de services de sécurité. Ainsi, les quatre piliers sur lesquels l'offre de tec.nicum s'est construite jusqu'à présent – academy, consulting, engineering et integration – sont désormais complétés par deux autres : digitalisation et outsourcing. Il s'agit de prestations de service supplémentaires comme par exemple les solutions cloud, les applications IIoT et la gestion de l'énergie – mais aussi la possibilité d'externaliser complètement toutes les tâches liées à la sécurité des machines à tec.nicum.

Les prestations de services sont accessibles dans le monde entier. Une approche de conseil neutre et indépendant constitue la philosophie de base de tec.nicum. Notre maxime se résume ainsi : nous proposons aux clients des conseils avisés, neutres par rapport aux produits et aux fabricants, et nous les soutenons dans l'analyse et la conception de leurs machines et postes de travail en matière de sécurité – fidèles à notre devise : excellence in safety !

*Heinz Schmersal*

Heinz Schmersal

*Philip Schmersal*

Philip Schmersal

# Table des matières

## Modules de formations

	1 – Introduction à la sécurité machine .....	4
	2 – Appréciation des risques selon la norme EN ISO 12100 .....	6
	Formation théorique et pratique	
	3 – Techniques de sécurité pour la réduction du risque .....	8
	Dispositifs matériels et immatériels	
	4 – Systèmes de contrôle-commande relatifs à la sécurité selon .....	10
	EN ISO 13849-1	
	5 – Workshop logiciel SISTEMA (EN 13849-1) .....	12

# Module n°1 :

## Introduction à la sécurité machines

### Objectif général



Au terme de cette journée de formation, les participants auront acquis les connaissances essentielles sur le cadre réglementaire européen relatif aux machines, la démarche d'appréciation et de réduction des risques, ainsi que les bases de la sécurité fonctionnelle, afin de contribuer efficacement à la mise en conformité CE des équipements selon les exigences de la directive 2006/42/CE

### Objectifs pédagogiques



À l'issue de la formation, les participants seront capables de :

- Identifier les textes réglementaires et normatifs applicables à la sécurité des machines
- Comprendre les étapes de la mise en conformité CE d'un équipement
- Appliquer la méthodologie d'analyse et de réduction des risques
- Reconnaître les phénomènes dangereux et hiérarchiser les risques
- Intégrer les principes de sécurité fonctionnelle dans le processus de conception
- Contribuer à la constitution du dossier technique et au marquage CE

### Public concerné



Techniciens, ingénieurs, responsables HSE, concepteurs, automaticiens, chargés d'affaires...

Toute personne impliquée dans la conception, la mise en service, l'utilisation ou la mise en conformité des machines

### Prérequis



Aucun prérequis technique n'est exigé, mais une connaissance générale de l'environnement industriel est souhaitable.

### Durée et modalités



Durée : 1 journée (7 heures)

Modalité : Présentiel (en salle) ou distanciel synchrone (visioconférence selon session)

### Lieu



À définir selon la session (intra/inter entreprise ou à distance)

### Méthodes pédagogiques mobilisées



Exposés théoriques illustrés par des supports visuels

Études de cas concrets issus du terrain

Échanges entre participants et retour d'expérience

Remise d'un support de formation en fin de session



- Cadre réglementaire et législatif
  - Présentation des principales exigences réglementaires applicables à la sécurité des machines en Europe
  - Les étapes de mise en conformité CE selon la directive machines 2006/42/CE
  - Présentation des nouveautés apportées par le règlement (UE) 2023/1230, remplaçant la directive actuelle
- Appréciation des risques
  - La démarche complète : de l'identification des dangers à la réduction des risques
  - Définition d'un risque et utilisation des graphiques de risque pour sa hiérarchisation
  - Présentation des principaux phénomènes dangereux à considérer lors de l'analyse
- Stratégies de réduction du risque
  - Intégration de mesures de conception intrinsèquement sûres
  - Mise en œuvre de mesures techniques de protection (protecteurs, dispositifs de sécurité...)
  - Information et des moyens pour l'utilisation en sécurité (signalétique, notices...)
- Introduction à la sécurité fonctionnelle
  - Notions de base sur les fonctions de sécurité liées au fonctionnement automatique des machines
- Etablissement du dossier technique et marquage CE

## Programme



## Modalités d'évaluation



Vérification continue de la compréhension par des quiz, des mises en situation et des échanges tout au long de la session

Auto-évaluation des acquis réalisée en fin de formation

Remise d'une attestation de fin de formation à chaque participant

## Suivi et accompagnement



Feuille d'émargement signée

Questionnaire de satisfaction en fin de session

Accessibilité aux personnes en situation de handicap : nous contacter pour adaptation

## Tarif et disponibilités



**Tarif : 495 € HT par participant**

En cas de participation individuelle, un forfait minimum de 1485 € HT sera appliqué.

Délai moyen d'accès : entre 2 et 4 semaines selon la disponibilité des sessions

## Module n°2 :

### Appréciation des risques selon la norme EN ISO 12100 Formation théorique et pratique

#### Objectif général



À l'issue de cette journée de formation, les participants seront capables de mettre en œuvre une démarche structurée d'appréciation des risques selon la norme EN ISO 12100, en identifiant les phénomènes dangereux, en hiérarchisant les risques et en définissant des mesures de réduction appropriées.

Cette méthode sera immédiatement appliquée lors d'un atelier pratique, sur un cas réel ou simulé.

#### Objectifs pédagogiques



À l'issue de la formation, les participants sauront :

- Comprendre les exigences de la norme EN ISO 12100
- Identifier les phénomènes dangereux selon une approche structurée
- Utiliser des outils d'évaluation du risque (graphe ou matrice)
- Déterminer des mesures de réduction du risque en respectant la hiérarchie définie par la norme
- Documenter une analyse de risques complète, exploitable et traçable

#### Public concerné



Techniciens, ingénieurs, responsables HSE, concepteurs, automaticiens, chargés d'affaires...

Toute personne impliquée dans la conception, la mise en service, l'utilisation ou la mise en conformité des machines

#### Prérequis



Des connaissances de base en sécurité des machines ou une participation préalable à une formation d'introduction à la sécurité machine sont recommandées.

#### Durée et modalités



Durée : 1 journée (7 heures)

Modalité : Présentiel (en salle) ou distanciel synchrone (visioconférence selon session)



À définir selon la session (intra/inter entreprise ou à distance)

#### Méthodes pédagogiques mobilisées



Exposés théoriques illustrés par des supports visuels  
Atelier pratique avec application directe de la norme  
Échanges entre participants et retour d'expérience  
Remise d'un support de formation en fin de session



- Comprendre la norme EN ISO 12100
  - Objectifs, champ d'application et structure de la norme
  - Définitions clés : phénomène dangereux, dommage, risque
  - Vue d'ensemble du processus d'appréciation et de réduction du risque
- Appliquer la démarche d'appréciation des risques
  - Définition du risque et graphes du risque
  - Liste des phénomènes dangereux
  - Appréciation du risque pour machines avec norme de type « C »
  - Méthodologie choisie par tec.nicum
  - Stratégies de réduction du risque
- Atelier pratique (présentiel ou distanciel)
  - Mise en application sur une machine réelle (présentiel) ou un cas projeté (distanciel)
  - Remplissage guidé d'une appréciation des risques conforme à la norme EN ISO 12100
  - Restitution et échange collectif

## Programme



## Modalités d'évaluation



Vérification continue de la compréhension par des quiz, des mises en situation et des échanges tout au long de la session

Auto-évaluation des acquis réalisée en fin de formation

Remise d'une attestation de fin de formation à chaque participant

## Suivi et accompagnement



Feuille d'émargement signée

Questionnaire de satisfaction en fin de session

Accessibilité aux personnes en situation de handicap : nous contacter pour adaptation

## Tarif et disponibilités



**Tarif : 495 € HT par participant**

En cas de participation individuelle, un forfait minimum de 1485 € HT sera appliqué.

Délai moyen d'accès : entre 2 et 4 semaines selon la disponibilité des sessions

# Module n°3 :

## Techniques de sécurité pour la réduction du risque Dispositifs matériels et immatériels

### Objectif général



À l'issue de cette journée de formation, les participants seront capables d'identifier, de sélectionner et d'intégrer les mesures de protection techniques, qu'elles soient matérielles ou immatérielles, en conformité avec les exigences réglementaires européennes et les normes harmonisées. Ils sauront associer chaque type de protecteur à son usage et comprendre les exigences liées à la vérification de leur efficacité.

### Objectifs pédagogiques



Les participants seront en mesure de :

- Comprendre les exigences réglementaires européennes relatives à la réduction du risque
- Différencier les mesures de conception, de protection technique et d'information
- Identifier les normes applicables aux protecteurs matériels et immatériels
- Connaître les critères de sélection et de mise en œuvre des dispositifs de sécurité
- Appliquer les principes de vérification et de validation des niveaux de sécurité

### Public concerné



Techniciens, ingénieurs, responsables HSE, concepteurs, automatiens, chargés d'affaires...

Toute personne impliquée dans la conception, la mise en service, l'utilisation ou la mise en conformité des machines

### Prérequis



Des connaissances de base en sécurité des machines ou une participation préalable à une formation d'introduction à la sécurité machine sont recommandées.

### Durée et modalités



Durée : 1 journée (7 heures)

Modalité : Présentiel (en salle) ou distanciel synchrone (visioconférence selon session)



À définir selon la session (intra/inter entreprise ou à distance)

### Méthodes pédagogiques mobilisées



Exposés théoriques illustrés par des supports visuels  
Études de cas concrets issus du terrain  
Échanges entre participants et retour d'expérience  
Remise d'un support de formation en fin de session



- Introduction à la réduction du risque
  - Lien entre analyse des risques et choix des mesures de protection
  - Priorisation selon la norme EN ISO 12100 : conception intrinsèque, mesure de protection technique, information
- Dispositifs de protection matériels
  - Objectifs et exigences générales des protecteurs matériels
  - Types de protecteurs : fixes, mobiles
  - Dispositifs de protection avec ou sans verrouillage
  - Norme EN ISO 14119 : prévention des contournements des dispositifs de verrouillage
  - Intégration, fiabilité, accessibilité, maintenance
  - Vérification et validation de l'efficacité des dispositifs matériels
- Dispositifs de protection immatériels
  - Objectifs et exigences générales des protecteurs immatériels
  - Barrières immatérielle / Scrutateurs laser
  - Commandes bimanuelles
  - Tapis et bords sensibles / Pare-chocs, bumpers
- Recommandations pour la documentation de la réduction du risque

## Programme



## Modalités d'évaluation



Vérification continue de la compréhension par des quiz, des mises en situation et des échanges tout au long de la session

Auto-évaluation des acquis réalisée en fin de formation

Remise d'une attestation de fin de formation à chaque participant

## Suivi et accompagnement



Feuille d'émargement signée

Questionnaire de satisfaction en fin de session

Accessibilité aux personnes en situation de handicap : nous contacter pour adaptation

## Tarif et disponibilités



**Tarif : 495 € HT par participant**

En cas de participation individuelle, un forfait minimum de 1485 € HT sera appliqué.

Délai moyen d'accès : entre 2 et 4 semaines selon la disponibilité des sessions

# Module n°4 :

## Systèmes de contrôle-commande relatifs à la sécurité selon EN ISO 13849-1

### Objectif général



Permettre aux participants de comprendre, appliquer et justifier les exigences de la norme EN ISO 13849-1, en particulier dans le cadre de la conception de fonctions de sécurité sur machines.

La formation couvre les étapes de la réduction du risque, la détermination du niveau de performance requis (PLr), le dimensionnement des fonctions de sécurité, ainsi qu'un aperçu du logiciel SISTEMA.

### Objectifs pédagogiques



À l'issue de la formation, les participants seront capables de :

- Identifier le champ d'application de la norme EN ISO 13849-1
- Appliquer la démarche de réduction du risque et identifier les fonctions de sécurité
- Définir les paramètres clés d'une chaîne de sécurité : catégorie, MTTFd, DC, CCF
- Calculer un niveau de performance atteint (PL) à partir d'un cas concret
- Utiliser les bases du logiciel SISTEMA pour valider une fonction de sécurité

### Public concerné



Concepteurs de systèmes de commande de sécurité, automaticiens, intégrateurs, bureaux d'études électrotechniques.

Responsables techniques, maintenance industrielle

### Prérequis



Une bonne compréhension des fondamentaux de la sécurité machine (ex. norme EN ISO 12100) est recommandée. Connaissances de base en logique de commande.

### Durée et modalités



Durée : 1 journée (7 heures)

Modalité : Présentiel (en salle) ou distanciel synchrone (visioconférence selon session)



À définir selon la session (intra/inter entreprise ou à distance)

### Méthodes pédagogiques mobilisées



Exposés théoriques illustrés par des supports visuels

Études de cas concrets issus du terrain

Échanges entre participants et retour d'expérience

Remise d'un support de formation en fin de session



- Étapes de la réduction du risque (selon EN ISO 13849-1)
  - Identification des fonctions de sécurité
  - Détermination du PLr (niveau de performance requis)
  - Chaîne de sécurité typique : capteur – logique – actionneur
- Définition de la norme et rôle de :
  - Architecture système (catégories 1 à 4)
  - MTTFd (Mean Time To Dangerous Failure)
  - DC (Diagnostic Coverage)
  - CCF (Common Cause Failures)
  - Présentation des tableaux de correspondance catégorie/PL/MTTFd
- Application à plusieurs cas concrets en différentes technologies
- Aperçu du logiciel SISTEMA

## Programme



## Modalités d'évaluation



Vérification continue de la compréhension par des quiz, des mises en situation et des échanges tout au long de la session

Auto-évaluation des acquis réalisée en fin de formation

Remise d'une attestation de fin de formation à chaque participant

## Suivi et accompagnement



Feuille d'émargement signée

Questionnaire de satisfaction en fin de session

Accessibilité aux personnes en situation de handicap : nous contacter pour adaptation

## Tarif et disponibilités



**Tarif : 495 € HT par participant**

En cas de participation individuelle, un forfait minimum de 1485 € HT sera appliqué.

Délai moyen d'accès : entre 2 et 4 semaines selon la disponibilité des sessions

# Module n°5 :

## Workshop logiciel SISTEMA (EN 13849-1)

### Objectif général



Permettre aux participants de maîtriser l'utilisation du logiciel SISTEMA pour évaluer la conformité des fonctions de sécurité des machines, conformément à la norme EN ISO 13849-1, à travers des projets pratiques et multi-technologiques..

### Objectifs pédagogiques



À l'issue de la formation, les participants seront capables de :

- Se repérer dans l'interface et la logique du logiciel SISTEMA
- Créer et structurer un projet d'analyse de sécurité
- Paramétrier et affecter correctement les objets composant une fonction de sécurité
- Utiliser les bibliothèques SISTEMA pour alimenter leurs calculs
- Évaluer le niveau de performance atteint (PL) pour différents types de technologies (électriques, pneumatiques, hydrauliques...)

### Public concerné



Automaticiens, concepteurs de systèmes de sécurité, responsables BE  
Responsables techniques, qualité ou sécurité impliqués dans la validation des fonctions de sécurité des équipements

### Prérequis



Suivi préalable conseillé : Formation "Systèmes de contrôle-commande relatifs à la sécurité selon EN ISO 13849-1" ou maîtrise approfondie de la norme EN ISO 13849-1

### Durée et modalités



Durée : 1 journée (7 heures)

Modalité : Présentiel (en salle) ou distanciel synchrone (visioconférence selon session)

Matériel requis : un ordinateur équipé du logiciel SISTEMA (version à jour)

### Lieu



À définir selon la session (intra/inter entreprise ou à distance)

### Méthodes pédagogiques mobilisées



Présentation pas-à-pas de l'outil avec démonstration live

Manipulations dirigées par le formateur

Études de cas pratiques multi-technologies (électrique, pneumatique, hydraulique)

Support numérique avec captures d'écran et procédures SISTEMA fournies



- Rappels essentiels de la norme EN ISO 13849-1
  - Révision rapide : architecture, MTTFd, DC, CCF
  - Logique de calcul du PL et PFHd
- Présentation du logiciel SISTEMA
  - Téléchargement, installation, configuration de base
  - Présentation des menus et de l'arborescence d'un projet
  - Notions d'objet, de bloc logique, d'unité fonctionnelle
- Construction de projets et affectation des objets
  - Déclaration des composants (capteurs, actionneurs, automates)
  - Paramétrage des caractéristiques : MTTFd, DC, CCF
  - Organisation hiérarchique de la fonction de sécurité
  - Exploitation des bibliothèques SISTEMA (constructeurs ou personnalisées)
- Cas concrets par technologie
  - Exemple 1 : fonction de sécurité électrique
  - Exemple 2 : fonction de sécurité pneumatique
  - Exemple 3 : fonction de sécurité hydraulique
- Vérification du PL atteint et analyse des points critiques

## Programme



## Modalités d'évaluation



Vérification continue de la compréhension par des quiz, des mises en situation et des échanges tout au long de la session

Auto-évaluation des acquis réalisée en fin de formation

Remise d'une attestation de fin de formation à chaque participant

## Suivi et accompagnement



Feuille d'émargement signée

Questionnaire de satisfaction en fin de session

Accessibilité aux personnes en situation de handicap : nous contacter pour adaptation

## Tarif et disponibilités



**Tarif : 495 € HT par participant**

En cas de participation individuelle, un forfait minimum de 1485 € HT sera appliqué.

Délai moyen d'accès : entre 2 et 4 semaines selon la disponibilité des sessions

# Offre complète de services pour la sécurité homme machine

## Six piliers pour la sécurité des machines et la protection du travail

**tec.nicum est le département du Groupe Schmersal qui s'occupe des prestations de services liées à la sécurité des machines et des installations. Les experts tec.nicum conseillent aussi bien les fabricants, que les exploitants de machines.**

La sécurité fonctionnelle est un domaine complexe qui doit être pris en compte lors du développement, de la modernisation et de la transformation de machines existantes ainsi que lors de l'intégration de machines dans des installations complètes.

### Conseil aux fabricants de machines

Les experts tec.nicum conseillent et accompagnent les fabricants de machines tout au long du processus d'attestation de conformité, non seulement selon la directive européenne sur les machines, mais aussi selon d'autres réglementations nationales dans le monde entier.



### Conseils aux utilisateurs de machines

Du côté des exploitants de machines, tec.nicum propose en Europe l'appréciation des risques spécifiques aux machines et aux installations qui, conformément à la directive-cadre 89/391/CEE, sert à "améliorer la sécurité et la protection de la santé des travailleurs". Grâce à un réseau de conseil mondial, les prestations de service peuvent être réalisées sur site facilement. Les ingénieurs en sécurité fonctionnelle et les experts CE machines certifiés par le TÜV Rheinland® disposent à la fois d'une connaissance approfondie des directives, lois et réglementations en vigueur au niveau régional ou national, d'un savoir-faire technique et d'une longue expérience dans la réalisation de projets.

### Accompagnement dans toutes les phases du cycle de vie machine

L'offre de services tec.nicum repose sur six piliers : la transmission de connaissances dans le domaine academy, les prestations de conseil dans le domaine consulting, la conception de solutions de sécurité dans le domaine engineering, la mise en œuvre dans le domaine intégration, le développement de solutions logicielles et de nouvelles technologies numériques dans le domaine digitalisation ainsi que la mise

<p><b>academy</b></p> <p><b>Centre de formation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Formations</li> <li>■ Personnalisation client</li> <li>■ Formations sur site</li> <li>■ Certification mce.expert et FSE</li> </ul>	<p><b>consulting</b></p> <p><b>Analyse et documentation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Support technique</li> <li>■ Appréciation des risques</li> <li>■ Évaluation de la conformité CE</li> <li>■ Audits de machines et de lignes de production</li> <li>■ Dossier technique</li> </ul>
<p><b>engineering</b></p> <p><b>Planification et conception</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Concept de sécurisation</li> <li>■ Conception électrique et mécanique</li> <li>■ Planification et gestion de projet</li> </ul>	<p><b>integration</b></p> <p><b>Mise en œuvre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Solutions clés en main</li> <li>■ Installation</li> <li>■ Rétrofit</li> </ul>
<p><b>digitalisation</b></p> <p><b>Software integration</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ tec.ps (Product Service System)</li> <li>■ tec.ssm (Schmersal Smart Machine)</li> <li>■ tec.cvs (AI and Computational Vision Solutions)</li> <li>■ tec.dloto (Digital Lockout Tagout)</li> <li>■ tec.ems (Energy Monitoring System)</li> </ul>	<p><b>outsourcing</b></p> <p><b>Solutions d'externalisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Produits plug-and-play</li> <li>■ ETO (Engineer To Order – Gestion par affaire)</li> <li>■ Systèmes et armoires électriques</li> </ul>

**tec.nicum**

# tec.nicum: Présence mondiale de services et d'ingénierie

La société tec.nicum – Solutions & Services GmbH est une filiale du Groupe Schmersal. Elle propose une large gamme de services liés à la sécurité des machines et du travail. tec.nicum se compose d'un réseau mondial de conseil composé d'ingénieurs en sécurité fonctionnelle et de Machinery CE Experts certifiés par le TÜV Rheinland. Les services sont disponibles dans le monde entier.

L'offre de services tec.nicum repose sur six piliers : la transmission de connaissances dans le domaine academy, les prestations de conseil dans le domaine consulting, la conception de solutions de sécurité dans le domaine engineering, la mise en œuvre dans le domaine integration, le développement de solutions logicielles et de nouvelles technologies numériques dans le domaine digitalisation ainsi que la mise à disposition de solutions complètes dans le domaine outsourcing.



## France

BP 18 , 38181 Seyssins cedex  
8 rue Raoul Follereau  
info-fr@tecnicum.com  
+33 4 76842328



## Europe

Friedrichstraße 65  
66459 Kirkel (Allemagne)  
europe@tecnicum.com  
+49 6841 77780-31



## Asie-Pacifique

Plot No G 7/1, Ranjangaon MIDC  
Taluka Shirur, Pune (Inde)  
apac@tecnicum.com  
+91 2138 614700



## Amérique du Nord

8545 Challenger Drive  
Indianapolis, IN 46241 (États-unis)  
north-america@tecnicum.com  
+1 888 496-5143



## Amérique latine

Av. Brasil, 815 – Jardim Esplanada  
CEP 18557-646, Boituva (Brésil)  
latam@tecnicum.com  
+55 15-32 63-98 00



## Monde

Möddinghofe 30  
42279 Wuppertal (Allemagne)  
global@tecnicum.com  
+49 202 6474-932

**tec.nicum**  
Schmersal Group